

51

Int. Cl. 2:

H 02 K 5/26

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Robbards Patentamt

11

Offenlegungsschrift 25 35 609

21

Aktenzeichen: P 25 35 609.6

22

Anmeldetag: 26. 7. 75

43

Offenlegungstag: 10. 2. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Außenläufer-Motor

71

Anmelder: Papst-Motoren KG, 7742 St. Georgen

72

Erfinder: Papst, Georg, 7742 St. Georgen; Beck, Hans, 7208 Spaichingen;
Weißer, Wilhelm, 7744 Königsfeld

DT 25 35 609 A 1

DT 25 35 609 A 1

Außenläufer - Motor

Die Erfindung betrifft einen Außenläufermotor, ^{insbesondere} zum Betrieb in chemisch-aggressiver Umgebung, vorzugsweise zum Antrieb eines Lüfterrads großen Durchmessers und kleiner axialer Länge nach Art eines Dunstabzugshauben-Lüfterrads, mit einem hängend angeordneten Außenrotor, dessen als Verbindung zur Welle dienender Boden geschlossen und einstückig mit dem Kurzschlußkäfig ausgebildet und an eine zur Befestigung auf der Welle dienende Buchse angegossen ist.

Solche Motoren werden beispielsweise zum Antrieb von sogenannten Dunstabzugshauben verwendet, wo sie bei hängend laufendem Rotor in ein flaches Chassis eingebaut werden, ein Lüfterrad von kurzer axialer, aber großer radialer Abmessung coaxial antreiben und wo sie ständig Dämpfen und anderen aggressiven Medien ausgesetzt sind. Solche Motoren sind im Prinzip bereits bekannt.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird darin gesehen, für solche oder ähnliche Zwecke einen kompakten, preiswert herstellbaren Außenläufermotor zu schaffen. Insbesondere wird dabei auch angestrebt, die axialen Abmessungen zu reduzieren, bei formschöner Gestaltung eine relativ gute Abdichtung bzw. eine bessere Abdichtung gegenüber eindringenden Dämpfen zu erreichen, die Obertemperatur des Motors zu reduzieren, eine Wartungsunabhängigkeit zu erzielen bzw. die Wartungsfreiheit zu steigern sowie vorteilhafte Herstellungsmethoden zu gewährleisten.

Eine Lösung der eingangs genannten Aufgabe ergibt sich durch die in Anspruch 1 genannten Maßnahmen.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im Folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Außenläufermotor mit aufgesetztem Lüfterrad,

Fig. 2 eine Darstellung einer Einzelheit des Motors nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt, gesehen längs der Linie III-III der Fig.2,
Fig. 4 eine auseinandergezogene Darstellung des oberen Abdeckteils
des Motors und des darin angeordneten isolierenden Form-
stücks für die Schaltverbindungen vom Anschlußkabel zur
Statorwicklung und

Fig. 5 eine Draufsicht auf das obere Abdeckteil des Motors.

Der in Fig.1 dargestellte Außenläufermotor hat einen glockenförmigen Außenrotor 1 und einen Innenstator 2. Auf den Rotor 1 ist ein Lüfterrad L aus Kunststoff aufgesetzt, durch das die Luft im Betrieb in der durch Pfeile angedeuteten Weise strömt. Das Lüfterrad L ist, wie in Fig.1 dargestellt, in vorteilhafter Weise durch acht aus dem Kurzschlußkäfig 3 heruntergebogene Lappen 3' sicher befestigt. Der Rotor 2 hat ein Blechpaket 4 mit einem darin eingegossenen Kurzschlußkäfig 3 sowie einen mit dem Kurzschlußkäfig einstückigen, gewölbten, kegelstumpfförmigen Boden 5, in den koaxial eine Buchse 6 eingegossen ist, in die ihrerseits eine Welle 7 eingepreßt ist. Wie die Fig.1 klar zeigt, ist - zur Erzielung der erforderlichen Stabilität - die Buchse 6 relativ lang ausgebildet und auf etwa 2/3 ihrer Umfangsfläche mit dem Boden 5 vergossen, der sich im Bereich der Buchse 6 kegelförmig nach oben hin verjüngt. Dies ergibt eine mechanisch sehr stabile und dauerhafte Konstruktion.

Der Stator 2 hat ein Blechpaket 8, in das ein Lagerrohr 9 aus Stahl eingepreßt ist. In ihm sind zwei Sinterlager 10, 11 und dazwischen ein Schmiermitteldepot 12 angeordnet. Die Lager 10 und 11 dienen zur radialen Lagerung der Welle 7. Zu ihrer axialen Lagerung dienen drei Anlaufscheiben 13, nämlich direkt am Sinterlager 10 eine geläppte Stahlscheibe, deren Durchmesser größer ist als die des Sinterlagers 10, dann eine Scheibe aus Hartgewebe und oben eine Stahlscheibe zur Korrektur von Toleranzen. Alle Scheiben 13 drehen sich im Betrieb mit der Welle 7 mit. Ein Sprengring 14 ist am oberen Wellenende, wie dargestellt, in einer Ringnut der Welle 7 befestigt. Wie dargestellt hat das Lagerrohr 9 einen sehr kurzen unteren Abschnitt 15 (z.B. 6 mm), dagegen einen relativ langen oberen Abschnitt 16 (z.B. 25 mm). Der obere Abschnitt

16, die Stirnflächen des Statorblechpakets 8 sowie dessen (nicht dargestellte) Nuten sind mit einer Wirbelsinterschicht 17 bedeckt bzw. vollständig ausgekleidet.

Vor der Bewicklung des Stators wird auf das untere Ende 15 des Lagerrohrs 9 ein isolierendes Formstück in Form einer Isolierhülse 21 aufgeschoben, die sich nach oben zu einem Flansch 22 verbreitert, der dicht gegen die Isolierschicht 17 des Statorblechpakets 8 anliegt. Der Flansch 22 ist so breit, daß der Spalt zwischen der Wicklung ihm und dem Lagerrohr 9 länger ist als die vorgeschriebene Kriechstrecke, die zur Isolation erforderlich ist. Nach z.B. maschineller Einwicklung des Statorkupfers in die Nuten des Blechpakets 8, vgl. die Wickelköpfe 23, 24, 25, wird zunächst ein fertig vorbereitetes isolierendes Formstück 26 auf das obere Ende 16 des Lagerrohres 9 aufgeschoben. Dieses Formstück 26 legt sich mit radial federnden Zungen 27 elastisch gegen das Oberteil 16 an. Es ist bereits fertig mit einem Motoranschlußkabel 28 versehen, welches letzteres mittels Widerhaken 29 in einem kanalförmigen Abschnitt 30 zugentlastet ist, so daß ein Zug auf das Kabel 28 über die Widerhaken 29 und das Mittelstück des Formstücks 26 direkt auf das Lagerrohr 9 wirkt. Am freien Ende des Abschnitts 30 liegt ein Rastglied 33 mit zwei seitlichen Rastvorsprüngen 34, das zur Einrastung in entsprechende Rastausnehmungen 36 eines Abdeckteils 35 (Fig. 5) ausgebildet ist. Wie Fig. 2 zeigt, hat das Formstück 26 auf seiner vom Abschnitt 30 abgewandten Seite 5 fingerartige Vorsprünge 37, die jeweils ~~zwei~~ elastisch federnde Schenkel 38, 39 aufweisen, zwischen denen ein mit einem Statoranschluß verlöteter Draht des Anschlußkabels 28 eingeklemmt werden kann, wobei die in Fig. 3 dargestellte besondere Form dieser Schenkel verhindert, daß die Drahtenden sich in Richtung zur Motorwicklung hin herunterbiegen können.

Ferner ist am Formstück 26 eine Tasche 42 vorgesehen, an deren Boden zwei federnde Lappen 43 vorgesehen sind. Ein Thermo-Schalter 44 kann in die Tasche 42 eingelegt werden, wobei seine beiden Anschlüsse zu den in Fig. 2 untersten Vorsprüngen 37 geführt und entsprechend mit dem Motoranschlußkabel 28 und der Wicklung verbunden werden.

Das Formstück 26 wird also auf das Lagerrohr 9 aufgesetzt, und seine Anschlüsse werden mit den Drähten von der Statorwicklung verlötet und dann gem. Fig.3 in die Taschen zwischen den Schenkeln 38 und 39 eingeklemmt. Wird ein Thermoschalter 44 verwendet, so pressen diesen die Federn 43 gegen die Wicklung, so daß ein guter Wärmekontakt mit dieser entsteht.

Nach der Montage und der ^{Ver-}schaltung des Formstücks 26 wird das Abdeckteil 35 aufgesetzt, wobei das Rastglied 33, wie beschrieben, in ihm einrastet. Auf der Unterseite des Teils 35 ist eine isolierende Folie 48 vorgesehen. Das Abdeckteil 35 wird dann am Lagerrohr 9 befestigt, z.B., wie dargestellt, durch Umrollen des oberen Rands 49 des Lagerrohrs 9. Man erhält so eine sehr kompakte und gedrungene Bauweise und gleichzeitig eine ausgezeichnete Zugentlastung des Kabels 28 bei ausserordentlich preiswerter Montage.

Wie dargestellt taucht der Rand des Abdeckteils 35 etwa formkongruent, aber mit Spiel, in den oberen Rand des Außenrotors 1 und bildet mit diesem eine Art Labyrinthdichtung, wobei der an der Außenseite liegende Abschnitt des Dichtungsspalts in bevorzugter Weise etwa radial gerichtet ist. Zweckmäßigerweise werden über ihm Leitschaufeln des Rotors 1 angeordnet, um ein Eindringen von Fremdstoffen in das Innere des Motors so gut wie möglich zu verhindern. Anschließend an das Befestigen des Formstücks 26 und des Abdeckteils 35 wird die Wicklung in der üblichen Weise imprägniert oder vergossen, und dann wärmebehandelt. Dann werden die Lagerteile 10 bis 12 ins Lagerrohr 9 eingesetzt. Ferner wird ein ringförmiger Saugkörper 52, der teilweise als Schmiermitteldepot wirkt, so in die Isolierhülse 21 eingesetzt, daß er stirnseitig ans Lagerrohr 9 anstößt und mit der anderen Stirnseite eine nach innen vorspringende Ringschulter 53 der Isolierhülse 21 form-schlüssig hintergreift. Der Saugkörper 52 steht in Flüssigkeitsverbindung mit dem Sihterlager 11.

Die Isolierhülse 21 überragt die Wickelköpfe und ragt bis fast an die Innenfläche des Außenläuferbodens 5, welcher letzterer auf seiner Oberseite mit radialen Luftverwirbelungsrippen 54 versehen ist, die wie dargestellt, seitlich hochgezogen sind und deren

609886/0684

ORIGINAL INSPECTED

Höhe etwa gleich der Wandstärke des Bodens 5 ist. (Höhe ca. 2 - 5 mm, radialer Abstand wenigstens 3 - 5 mm).

Die Isolierhülse 21 umfaßt den axial hochgezogenen inneren Rand des Bodens 5 und der Buchse 6 und bildet damit einen kegelmantelförmigen Luftspalt 55. Am oberen Ende der Buchse 6 ist eine Spritzkante 57 vorgesehen, welche dem Saugkörper 52 gegenüberliegt und bei Drehung des Rotors 1 das Öl in den Saugring 52 schleudert, das vom Gleitlager 11 nach unten fließt. Das Öl fließt dann durch Kapillarwirkung wieder zu den Lagerteilen 10 - 12 zurück. Diese ineinander geschachtelte und doch leicht herzustellende Anordnung von Buchse 6 mit Spritzkante 57, Lagerrohr 9 und Wickelköpfen 23 bis 25 ergibt einen sehr kurzen axialen Aufbau des Motors, welcher alle Vorschriften hinsichtlich Isolation erfüllt.

Die Isolierhülse 21 ermöglicht unter Verwendung einfacher zylindrischer glatter Lagerrohre diese billige, vorteilhafte Isolieranordnung und Anordnung der Ölrückführung im Lagersystem. Da der Rand des Abdeckteils 35 möglichst nah, jedoch so, daß für die Rotation noch ein freier Spalt dazwischen übrigbleibt, und formlich angepasst in die innere Ausnehmung des oberen Kurzschlußrings 3 eintaucht, ergibt sich eine bis auf diesen Ringspalt praktisch ganz gekapselte Außenläufermotoranordnung. Die Verwendung der Wirbelsinterisolation 17 auf den beschriebenen Flächen in Verbindung mit der Isolierhülse 21 ergibt eine optimale Ausnutzung der Stirnräume beiderseits des Statoreisens zur Kupferbewicklung, so daß insgesamt axial sehr kurze Wickelköpfe entstehen.

Ins Innere des Lagerrohrs 9 wird oben zur Abdichtung eine Blechkappe 60 eingesetzt. Das Abdeckteil 35 kann mittels vier Gewindebohrungen 61 an einem Gehäuse oder dergleichen befestigt werden. - Der Thermoschalter 44 gewährleistet einen sicheren Schutz des Motors gegen Überhitzung.

Die Wirbelsinterschicht 17 ist im allgemeinen dicker als eine Nutauskleidung, weshalb sie in den Nuten in Verbindung mit einer Nutformvergrößerung vorteilhaft ist. Das Stahl-Lagerrohr 9 ermöglicht eine magnetische Entlastung am Jochrücken des Blechpakets 8, so-

daß die Nuten tiefer zum Zentrum hin sich erstrecken können. Das ergibt nicht nur die obengenannte größere benötigte Nutfläche, sondern auch kürzere Stirnkopfleiterverbindungen, weil die diametral einander gegenüberliegenden, zu bewickelnden Nuten näher beieinander sind. Der Verzicht auf einen Nutenverschluß und die niedere Wickelkopfhöhe ist lohnsparend in der Herstellung. Die Tatsache, daß keine Endscheiben benutzt werden, bedeutet eine weitere Verstärkung der gedrunghenen Wickelkopf-gestalt.

Selbstverständlich lassen sich insbesondere die Anordnungen nach den Figuren 2 bis 4 mit Vorteil auch bei anderen Motoren, insbesondere naturgemäß Außenläufermotoren, verwenden.

Zu Fig. 1 ist noch darauf hinzuweisen, daß der dort dargestellte untere Rand des Teils 33 das Anschlußkabel 28 wie dargestellt nach oben führt. Dieses Teil 33 hat also - wie das Teil 30 - im Querschnitt ein U-Profil, doch ist, bezogen auf Fig. 4, das U-Profil des Teils 30 nach oben offen, das des Teils 33 dagegen nach unten. Dies ist für die Führung und Halterung des Kabels 28 sehr vorteilhaft.

ORIGINAL INSPECTED

609886/0684

Papst-Motoren KG
7742 St.Georgen/Schwarzwald

2535609

21.7.1975
o55-Rai/schl
DT-186

Ansprüche

insbesondere

- 1.) Außenläufermotor, zum Betrieb in chemisch-aggressiver Umgebung, vorzugsweise zum Antrieb eines Lüfterrads großen Durchmessers und kleiner axialer Länge nach Art eines Dunstabzugshauben-Lüfterrads, mit einem hängend angeordneten Außenrotor, dessen als Verbindung zur Welle dienender Boden geschlossen und einstückig mit dem Kurzschlußkäfig ausgebildet und an eine zur Befestigung auf der Welle dienende Buchse angegossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer kurzen Motorlänge die Buchse (6) in das Innere der Statorwicklung (23, 24, 25) hineinragt und daß im Inneren der Statorwicklung ein isolierendes Formstück (21) vorgesehen ist, welches den oberen Abschnitt der Buchse (6) mit Spiel umgibt.
- 2.) Außenläufermotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftspalt (55) zwischen dem isolierenden Formstück (21) und der Buchse (6) bzw. dem auf ihr aufgegossenen Bodenteil etwa die Form eines Kegelmantels hat.
- 3.) Außenläufermotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierende Formstück (21) auf ein im Statorinneren befestigtes Lagerrohr (9) aufgesetzt ist, und zwar in Verlängerung desselben.
- 4.) Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierende Formstück (21) auf seiner Innenseite mit einer Ausnehmung zur Aufnahme eines Schmiermittelspeicherglieds (52) versehen ist.
- 5.) Außenläufermotor nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmiermittel-Speicherglied (52) zwischen der Unterkante des Lagerrohrs (9) und einer Ringschulter (53) des isolierenden Formstücks (21) angeordnet ist.

609886/0684

- 6.) Außenläufermotor nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Statorblechpaket (8) in an sich bekannter Weise mittels einer Wirbelsinterschicht (17) oder dergleichen nach außen hin isoliert ist, und daß das isolierende Formstück (21) einen Flansch (22) aufweist, welcher diese Wirbelsinterschicht (17) auf der unteren Seite des Statorblechpakets (8) großflächig überdeckt und dadurch einen den Forderungen entsprechenden Kriechweg zwischen der Statorwicklung (23, 24, 25) und dem Lagerrohr (9) erzeugt.
- 7.) Außenläufer nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Rotorboden (5) eingegossene Buchse (6) auf der Höhe des Schmiermittelspeicherglieds (52) mit einer Ölabspritzkante (57) versehen ist, die längs der Welle (7) nach unten austretendes Öl in das Speicherglied (52) zurückschleudert.
- 8.) Außenläufermotor nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Stator (8) zugewandten Seite des geschlossenen Rotorbodens (5) Luftverwirbelungsrippen (54) vorgesehen sind.
- 9.) Außenläufermotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Rippen (54) ungefähr der Wandstärke des Rotorbodens (5) entspricht.
- 10.) Außenläufermotor nach Anspruch 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite des Lagerrohrs (9) ein Abdeckteil (35) befestigt ist, dessen Außenrand nahe an die Oberseite des Außenläufers (1) herangeführt ist.
- 11.) Außenläufermotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckteil (35) auf dem Lagerrohr (9) durch Verformung des oberen Rands (49) des Lagerrohrs (9) befestigt ist.

609886/0684

- 12.) Außenläufermotor nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Abdeckteil (35) und Motorwicklung (23, 24, 25) ein das Lagerrohr (9) umschließendes isolierendes Formstück (26) angeordnet ist, welches eine Zugentlastung (29) für das Anschlußkabel (28) des Motors und Aufnahmetaschen (37) für die Verbindungsstellen der Adern dieses Kabels mit den Anschlüssen der Motorwicklung aufweist.
- 13.) Außenläufermotor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierende Formstück (26) zur Aufnahme eines Thermo-Schalters (44) ausgebildet ist, welcher im Betrieb gegen eine Motorwicklung anliegt.
- 14.) Außenläufermotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (26) wenigstens ein Federglied (43) zum Anpressen des Thermo-Schalters (44) gegen eine Motorwicklung aufweist.
- 15.) Außenläufermotor nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Abdeckteil (35) und isolierendem Formstück (26) ein Isolierglied (48), vorzugsweise eine Scheibe aus spannungsfestem Isoliermaterial, vorgesehen ist.
- 16.) Außenläufermotor nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Einführungsstelle (33) des Motoranschlußkabels (28) in das isolierende Formstück (26) dieses mit einer Rastvorrichtung (34) zum Einrasten dieses Bereichs (33) am Abdeckteil (35) versehen ist.
- 17.) Außenläufermotor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckteil (35) einen kegelstumpfförmigen Rand aufweist, und daß die Raststelle (36) im Bereich dieses Randes liegt.

- 18.) Außenläufermotor nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der kegelstumpfförmige Rand eine Durchbrechung zur Durchführung des Anschlußkabels (28) aufweist, und daß die Einführung (26, 33) zur formschlüssigen Ausfüllung dieser Durchbrechung ausgebildet ist.

609886/0684

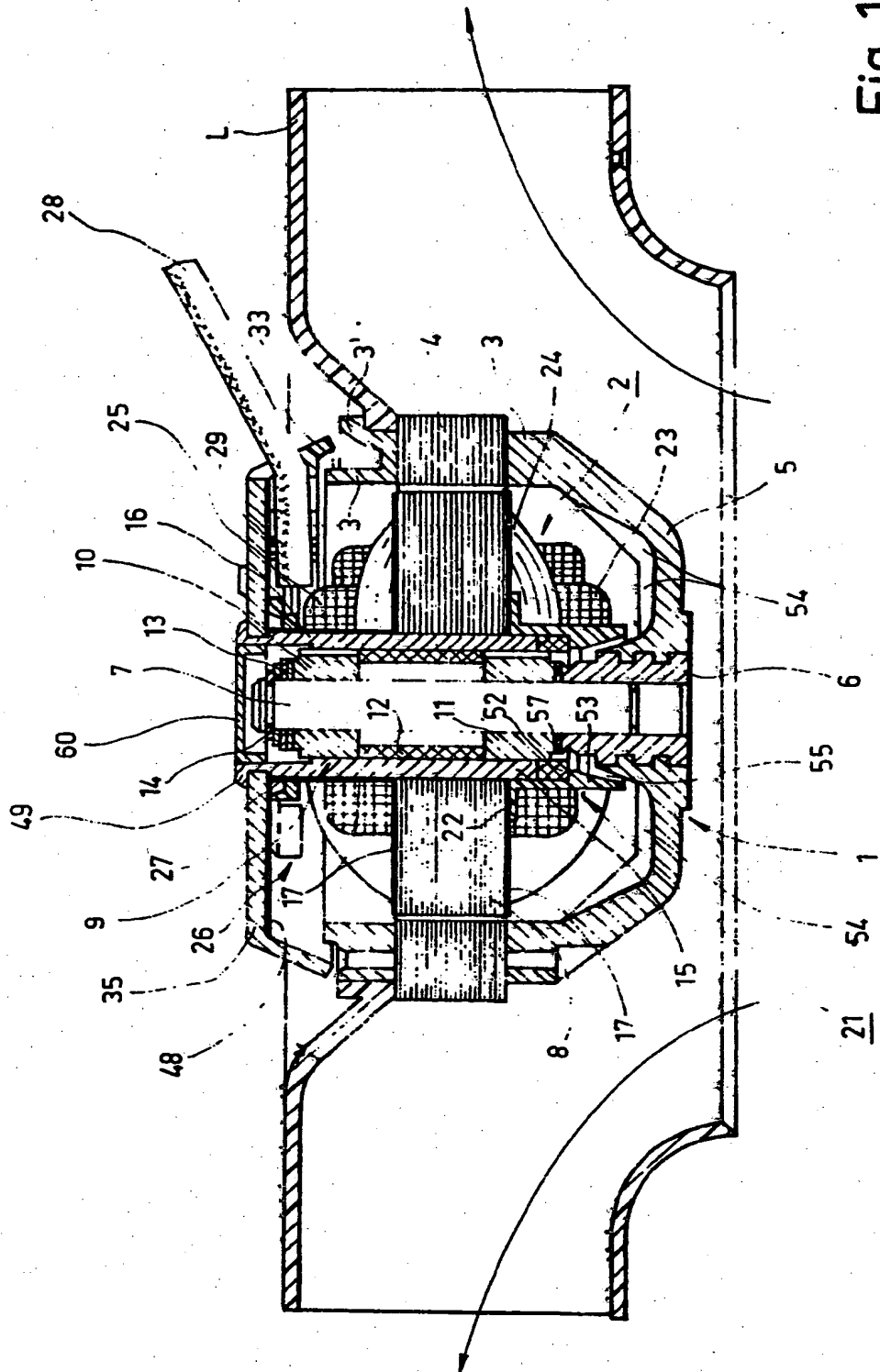
BEST AVAILABLE COPY

11
Leerseite

2535609

-13-

Fig. 1



609886/0684

BEST AVAILABLE COPY ORIGINAL INSPECTED

H02K 5-26 AI:26.07.1975 OT:10.02.1977

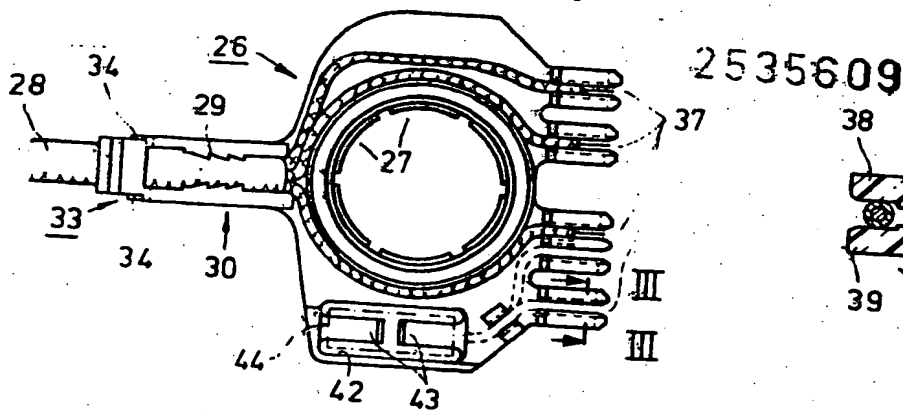


Fig.2

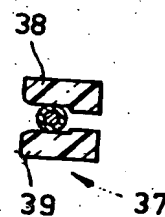


Fig.3

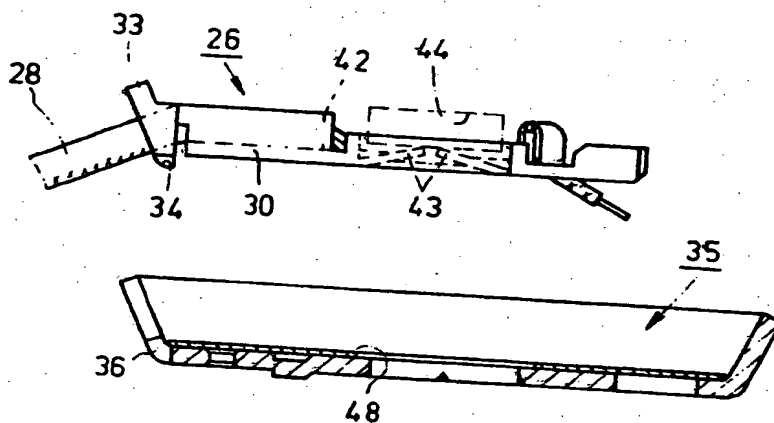


Fig.4

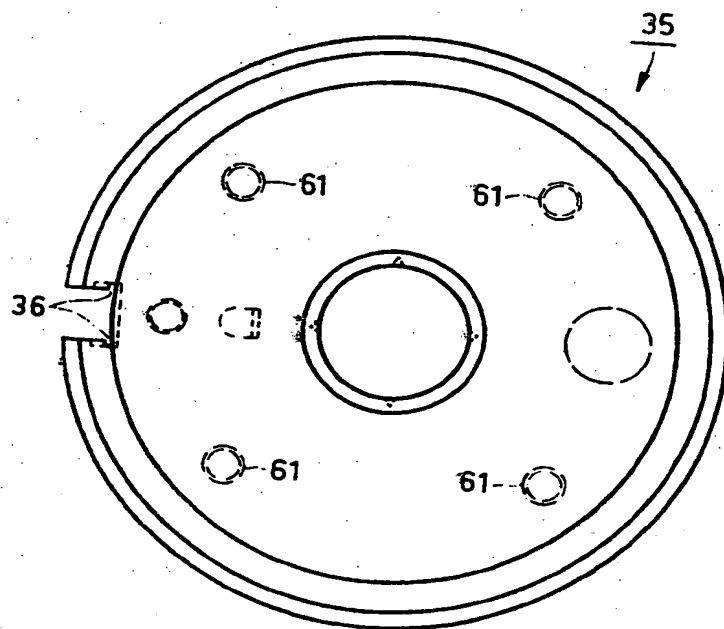


Fig.5

609886/0684